

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-213874  
 (43)Date of publication of application : 06.08.1999

(51)Int.Cl. H01J 9/02  
 H01J 11/02  
 H01J 17/16

(21)Application number : 10-015576 (71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD  
 (22)Date of filing : 28.01.1998 (72)Inventor : TANAKA HIROYUKI  
 TAI SEIJI  
 FUJITA EIJI  
 TANNO SEIKICHI  
 SUDO TETSUYA  
 MUKAI IKUO  
 FUJIEDA TADAYASU

## (54) MANUFACTURE OF BARRIER FOR PLASMA DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily manufacture with high accuracy a barrier in a good yield by pressing a female die having a recessed part to the layer of a barrier material formed on a substrate to deform the layer of the barrier material, removing the female die, forming a pattern consisting of the barrier material corresponding to the recessed part of the female die, and baking the pattern.

**SOLUTION:** A barrier material contains an inorganic material, a binder resin, and an organic solvent as essential components. Examples of the inorganic material include glass powder and the like. It desirably has a softening point of 350-1,000°C and a grain size of 0.1-5 µm. As the binder resin, a one having a TG of 0-50°C and a weight average molecular weight of 10,000-180,000 is preferably used, and an acrylic resin is particularly desirable from the point of its satisfactory thermal decomposability in baking. The content of the binder resin is desirably set to 3-30 pts.wt. with respect to 100 pts.wt. of the inorganic material. As the solvent, an aprotic one having a high boiling point T (170-280°C) is preferably used, and desirably added in an amount of 10-100 pts.wt. with respect to 100 pts.wt. of the inorganic material.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-213874

(43)公開日 平成11年(1999)8月6日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 01 J 9/02  
11/02  
17/16

識別記号

F I  
H 01 J 9/02  
11/02  
17/16

F  
B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-15576

(22)出願日 平成10年(1998)1月28日

(71)出願人 000004455  
日立化成工業株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号  
(72)発明者 田仲 裕之  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社茨城研究所内  
(72)発明者 田井 誠司  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社茨城研究所内  
(72)発明者 藤田 瑛二  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内  
(74)代理人 弁理士 若林 邦彦

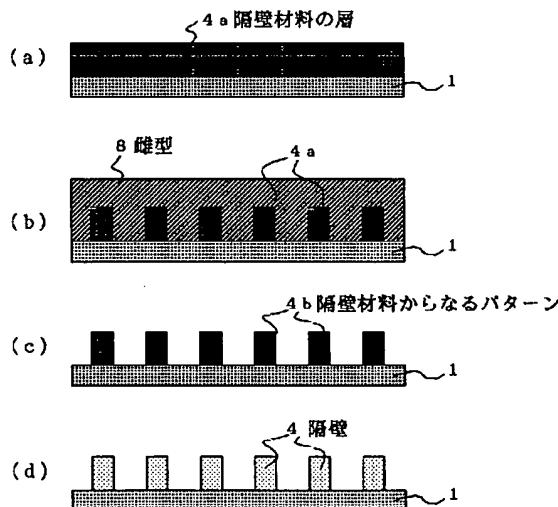
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの障壁の製造法

(57)【要約】

【課題】 簡便に歩留まりよく高精度な障壁を製造できるプラズマディスプレイの障壁の製造法を提供する。

【解決手段】 基板上に形成された障壁材料の層に、凹部を有する雌型を圧着させて前記障壁材料の層を変形させた後雌型を除去し、前記雌型の凹部に対応する障壁材料からなるパターンを基板上に形成し、このパターンを焼成することを特徴とするプラズマディスプレイの障壁の製造法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成された障壁材料の層に、凹部を有する雌型を圧着させて前記障壁材料の層を変形させた後雌型を除去し、前記雌型の凹部に対応する障壁材料からなるパターンを基板上に形成し、このパターンを焼成することを特徴とするプラズマディスプレイの障壁の製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、コンピューター端末や壁掛けテレビ、券売機において文字情報や映像情報の表示装置として使用されるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと略す）の障壁（バリアリブ）の製造法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】PDPは透明電極が形成された前面板と、データ電極や誘電層が形成された背面板の二枚の絶縁板（以下ガラス板と略す）の内側に障壁、蛍光体層が形成された構造よりなる。この障壁は直行する透明電極群とデータ電極群との間に一定空間を保持したセル構造を形成し、さらにNe、Xe等の稀ガスが封入され、透明電極とデータ電極の交差部が印加電圧により放電、蛍光体が発光する画素が形成され画像を表示する。図1にAC型PDPの一例の断面模式図を示した。図1において、1は基板、2は透明電極、3はデータ電極、4は障壁、5は蛍光体、6は誘電体層及び7は保護層を示す。

【0003】上記の障壁は、その高さ、幅、パターンギャップによってセル間での誤放電を防止し一定の放電区間を得るための機能を有している。

【0004】従来、上記障壁の形成方法として、厚膜印刷法が実施されている。この方法は、電極が形成された絶縁板上にスクリーン印刷機を使用して、所定の印刷パターンマスクを介してペースト状の障壁材料を印刷、その後乾燥を実施することからなる。ここで、一般には障壁の高さは良好な放電および発光を得るために100μm～200μm程度が要求されるためこの印刷、乾燥の工程を5～10回繰り返すことにより所定の障壁高さを得ている。

【0005】しかし近年、ディスプレイは大型化、画素の微細化の傾向（例えば40インチ以上の画面サイズで障壁の幅が100μm以下、高さが100μm以上の傾向）があり、上記のスクリーン印刷法では、スクリーンの伸び等により印刷パターンの精度が悪く、スクリーンの寿命が短い、上記の重ね塗り時に印刷パターンの位置合わせが困難、さらに熟練した印刷作業者が必要等の問題があり、その他種々の障壁形成方法が検討されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】請求項1の発明は、簡便に歩留まりよく高精度な障壁を製造できるプラズマデ

ィスプレイの障壁の製造法を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に形成された障壁材料の層に、凹部を有する雌型を圧着させて前記障壁材料の層を変形させた後雌型を除去し、前記雌型の凹部に対応する障壁材料からなるパターンを基板上に形成し、このパターンを焼成することを特徴とするプラズマディスプレイの障壁の製造法に関する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明で使用される基板は、特に制限はなく、例えば、セラミック板、プラスチック板、ガラス板等が用いられる。この基板上には、電極、誘電体層、保護層等が形成されていてもよい。電極を構成する材料としては、金、銀、銅、クロム、クロム-銅合金等が用いられる。また、誘電体層材料としては、酸化鉛、酸化硅素、酸化アルミニウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム等が挙げられる。本発明で使用される雌型は、作製されるべき障壁の形状に対応する凹部を有する。この雌型を構成する材料としては特に制限はなく金属、セラミック、プラスチック、ガラス等が挙げられるが、雌型を除去する際の作業性の点から柔軟性のある、プラスチックが好ましいものとして挙げられる。さらに、精度の高い雌型として、シート状のプラスチック上に感光性材料を塗布、乾燥し、所定のマスクを介して活性光線を照射し、未硬化部分を現像により除去したものが挙げられる。

【0009】本発明における障壁材料は、無機材料、バインダ樹脂及び有機溶剤を必須成分とし、他に必要に応じて、可塑剤、分散剤、密着性向上剤等の添加剤を含んでなる組成物である。障壁材料に使用される無機材料としては、ガラス粉末、アルミナ（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化バリウム、酸化カリウム、酸化ナトリウム、酸化カルシウム、酸化ジルコニウム、酸化カドミウム、酸化銅、酸化マグネシウム、酸化マンガン、酸化ビスマス等の金属酸化物などが使用される。上記ガラス粉末のガラス組成としては、PbO・B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・SiO<sub>2</sub>、PbO・B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・ZnO・B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・SiO<sub>2</sub>等が挙げられる。これら無機材料の軟化点は、350～1,000°C、粒度は、0.1～5μmであることが、作業性、障壁の強度等の点から好ましい。

【0010】障壁材料に使用されるバインダ樹脂としては、特に制限なく公知の樹脂を使用しうるが、そのTgが0～50°Cで、重量平均分子量が10,000～180,000であることが好ましい。重量平均分子量が10,000未満であると、障壁材料からなるパターンの強度が低下する傾向があり、一方、重量平均分子量が180,000を超えると障壁材料を調整する際溶剤に難溶となり作業性が劣る傾向がある。また、Tgが0°C未満であると、柔軟性が大きすぎて、障壁材料からなるパターンが変形する傾向があり、一方、Tgが50°Cを超

えると柔軟性が低下して、障壁材料からなるパターン一部（特に角の部分）が欠ける傾向がある。なお、重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法により測定し、標準ポリスチレン検量線を用いて換算した値である。バインダ樹脂として、アクリル系樹脂が焼成時の熱分解性の良好な点で好ましい。また、バインダ樹脂は、熱や光で2量化や重合して架橋する性質を有していてもよい。

【0011】障壁材料中のバインダ樹脂の含有量は、無機材料100重量部に対して3～30重量部とすることが好ましい。この含有量が3部未満であると、バインダーとして機能せず、障壁材料からなるパターンが崩れる傾向がある。また、30重量部を超えると、障壁材料中の有機物を焼成により熱分解、消失させる工程でその熱分解、消失前の溶融段階で流動性が過大となり障壁材料からなるパターンの形状が変形する傾向がある。

【0012】障壁材料に使用される溶剤としては、例えば、トルエン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、アーブチルラクトン、N-メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド、テトラメチルスルホン、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、クロロホルム、塩化メチレン、メチルアルコール、エチルアルコール、テトラリン、n-ブチルベンゼン、P-シメン、メチルナフタレン、シクロヘキシルベンゼン、ジエチルベンゼン、ベンチルベンゼン、ジベンチルベンゼン、P-メンタン、ビシクロヘキシル、ジベンテン、デカリニン、ソルベッソ、テレピン油等が挙げられる。これらは単独又は2種類以上を組み合わせて使用される。これらの有機溶剤のうちでも、高沸点（170～280°C）で非極性のものが、塗膜のレベリング性が良好で雌形が樹脂で構成される場合これを浸食せず好ましい。

【0013】障壁材料中の溶剤の含有量は、特に制限はないが、障壁材料の粘度が20～200ポイズとなるような量を含有させることが好ましく、この量は、無機材料100重量部に対して10～100重量部程度である。溶剤の含有量が10重量部未満であると組成物の粘度が大きすぎて埋め込み性が低下する傾向があり、10重量部を超えると乾燥後の目減りが大きすぎる傾向がある。

【0014】また、障壁材料は、基板への接着性の点からシランカップリング剤を含むことが好ましい。シランカップリング剤としては、例えば、アーグリシドキシプロピルトリメトキシシラン、アーグリシドキシプロピルトリエトキシシラン、アーグリシドキシプロピルメチジメトキシシラン、アーグリシドキシプロピルメチジエトキシシラン、β-(3,4-エポキシクロヘキシ)エチルトリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシ)エチルトリエトキシシラン等のエ

ポキシシランやN-β（アミノエチル）アーアミノプロピルトリメトキシシラン、N-β（アミノエチル）アーアミノプロピルトリエトキシシラン、N-β（アミノエチル）アーアミノプロピルメチジメトキシシラン、N-β（アミノエチル）アーアミノプロピルメチジエトキシシラン、アーアミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニルアーアミノプロピルトリメトキシシラン等のアミノシランやアークロロプロピルトリメトキシシラン、アークロロプロピルトリエトキシシラン、アークロロプロピルメチジメトキシシラン、アーカロロプロピルメチジエトキシシラン等のクロロプロピルシランが挙げられる。

【0015】障壁材料中のシランカップリング剤の含有量は、無機材料100重量部に対して0.1～5.0重量部とすることが好ましい。0.1重量部未満であると、接着性向上の効果が小さい傾向があり、5.0部を超えると焼成時に残渣が残る傾向がある。

【0016】以下、本発明によるプラズマディスプレイの障壁の製造の例を図2及び図3を用いて説明する。図2(a)は、基板1上に形成された障壁材料の層4aを示し、このような層は、例えば基板上に、障壁材料を塗布し必要により乾燥することにより形成できる。塗布方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、ディップコート法、スピンドルコート法、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、バーコート法、カーテンコート法等が挙げられる。図2(b)に障壁材料の層4aに、凹部を有する雌型8を圧着させ障壁材料の層4aを変形させた後の状態を示す。上記圧着する方法としては、特に制限なく公知の方法を用いることができ、例えばプレス法、ラミネート法等が挙げられる。この際の温度、圧力は、特に制限はなく、強く圧着すると、雌型8の凸部の上面が基板1に密着し、図2(b)ではこの密着した状態を示している。なお、図2(b)の雌型8は、ストライプ状の凹部を有するもので、図2(b)は、ストライプ状の凹部の長手方向と垂直な面で切った断面を示しており、雌型8のストライプ状の凹部の長手方向の両端は、開いている。

【0017】図2(c)は雌型8を除去して障壁材料からなるパターン4bが基板1上に形成された状態を示す。図2(d)は前記パターンを焼成して基板1上に障壁4が形成された状態を示す。焼成は障壁材料からなるパターン4bから樹脂バインダ等の有機物を除去し、強度、ガス不透過性等を向上する目的で行われる。焼成の温度と時間は、350～580°C、1～20時間程度である。このようにして製造された基板1上の障壁4の厚さ（高さ）は、50～250μmであり、その幅は20～150μm程度である。

【0018】また、図2を用いて説明した上記とは別で、弱く圧着し、雌型8の凸部の上面が基板と密着しない場合を、図3(a)～(d)として示す。この場合

は、基板1は露出面なく障壁材料で覆われることになる。この場合、障壁部分を除いた部分であって基板上に比較的薄い一定の厚さで存在する障壁材料の層は焼成後誘電体層として働くため、障壁と誘電体層が一体化されたものを一工程で一度に作成できる。

## 【0019】

【実施例】以下、実施例により本発明を説明する。

## 【0020】製造例1【雌型の製作】

メタクリル酸メチル/アクリル酸エチル/メタクリル酸共重合体(重量比53/30/17、重量平均分子量10万)の41重量部メチルセロソルブ/トルエン(重量比8:2)溶液137g(固形分55g)、2,2-ビス[4-(メタクリロキシペンタエトキシ)フェニル]プロパン34g、 $\alpha$ -クロロ- $\beta$ -ヒドロキシプロピル- $\beta$ -メタクリロイルオキシエチル- $\alpha$ -フタレート11g、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-t-ブチルフェノール)0.1g、トリプロモメチルフェニルスルフォン1.2g、シリコーンレベリング剤(トレシリコン(株)製、SH-193)0.04g、1,7-ビス(9-アクリジニル)ヘプタン0.2g、ベンジルメチルケタール3g、ロイコクリスタルバイオレット1.0g、マラカイトグリーン0.05g、トルエン7g、メチルエチルケトン13g及びメタノール3gを配合し、感光性樹脂組成物の溶液を得た。

【0021】この感光性樹脂組成物の溶液を50 $\mu$ m厚のポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)上に

均一に塗布し、110°Cの熱風対流式乾燥機で約10分間乾燥して感光性フィルムを得た。乾燥後の感光層の膜厚は75 $\mu$ mであった。次いで、得られた感光性フィルム2枚の感光層同士を貼りあわせ、厚さ150 $\mu$ mの感光層が厚さ50 $\mu$ mのPET2枚に挟まれた感光性エレメントが得られた。

【0022】この感光性エレメントの一方のPET上にネガマスクを載置し、3kW高圧水銀灯(HMW-590、(株)オーク製作所製)で80mJ/cm<sup>2</sup>の露光を行い、露光後5分以内に80°Cで10分間加熱した。次いで、ネガマスクを載置したのと反対側のPETを剥がした後、30°C、1重量%炭酸ナトリウム水溶液(20°C)に2分間浸漬処理した後、水洗、水切りし、80°Cで5分間乾燥後、7kWメタルハライドランプ(HMW-680、(株)オーク製作所製)で2000mJ/cm<sup>2</sup>露光を行った後、150°Cで100分加熱して、PET上にストライプ状レジストパターン(ライン/スペース=150 $\mu$ m/70 $\mu$ m、厚さ150 $\mu$ m)の形成された雌型を得た。

## 【0023】製造例2【障壁材料の調製】

表1に示された材料をライカイ機に投入し15分間混練してペースト状の障壁材料を得た。

## 【0024】

## 【表1】

表 1

材 料 名	配 合 量
アクリル系樹脂(組成比(重量比):メタクリル酸n-ブチル/メタクリル酸=98/2の固形分35重量%のトルエン溶液)(重量平均分子量=100,000、T <sub>g</sub> =22°C)	51重量部 (固形分18重量部)
低融点ガラス(PbO・B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ・SiO <sub>2</sub> )(CA-9、日本電気硝子(株)製)	60重量部
アルミナ粉末(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	40重量部
γ-アミノプロピルトリエトキシシラン	2重量部

## 【0025】実施例1

〔(a) 基板上に障壁材料の層を形成する工程〕  
200mm×200mm×2mmのソーダガラス基板上に、製造例2で得た障壁材料をバーコータを用いて全面に塗布した。次いで、5トール以下で3分間の減圧脱泡を行った後、室温で30分間放置し基板上に障壁材料の層を形成した。塗布厚は150 $\mu$ mであった。

【0026】〔(b) 四部を有する雌型を圧着させて前記障壁材料の層を変形させる工程〕  
前記の工程で作製した、障壁材料組成物が塗布されたソーダガラス基板上に製造例1で得た雌型を障壁材料の層と雌型のストライプ状の空隙が開口している面が接するように配置し、次いで、ストライプと垂直にラミネータロールが接するように線圧5×10<sup>3</sup>N/mmでラミネートしてソーダガラス基板と雌型を圧着させて前記障壁材料の

層を変形させた(図2(b)に対応)。

## 【0027】〔(c) 雌型を除去する工程〕

雌型の端部の空隙から染み出した障壁材料を除去した後、雌型をストライプの長手方向に沿って、基板端部から引き剥がし、ストライプ状の障壁材料からなるパターンが形成されたソーダガラス基板を得た。

## 【0028】〔(d) 焼成工程〕

前記の(c)工程で作製した、ストライプ状の障壁材料からなるパターンが形成されたソーダガラス基板を空気中で、室温から380°Cまで昇温速度が3°C/分で昇温し、380°Cで30分間保持、さらに550°Cまで昇温速度が5°C/分で昇温し、550°Cで30分間保持後、室温まで自然冷却することにより焼成して、障壁が形成されたソーダガラス基板を製造した。得られた障壁が形成されたソーダガラス基板の断面を電子顕微鏡(SE

M)で観察したところ図2(d)に示される様なストライプ状の障壁が良好に形成されていることが確認された。

## 【0029】

【発明の効果】請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの障壁の製造法は、プラズマディスプレイパネルの障壁形成を簡便に、且つ、高精度な形状を保持して行うことが出来るものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】AC型PDPの断面模式図。

【図2】本発明によるプラズマディスプレイパネルの障壁の製造の一例を示した断面模式図。

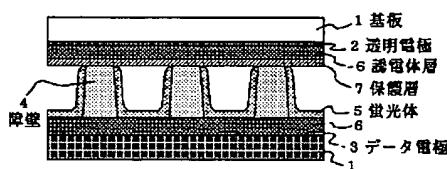
【図3】本発明によるプラズマディスプレイパネルの障

壁の製造の他の一例を示した断面模式図。

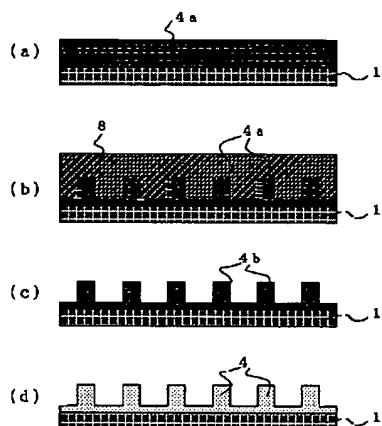
## 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 透明電極
- 3 データ電極
- 4 障壁
- 4 a 障壁材料の層
- 4 b 障壁材料からなるパターン
- 5 蛍光体
- 6 誘電体層
- 7 保護膜
- 8 雌型

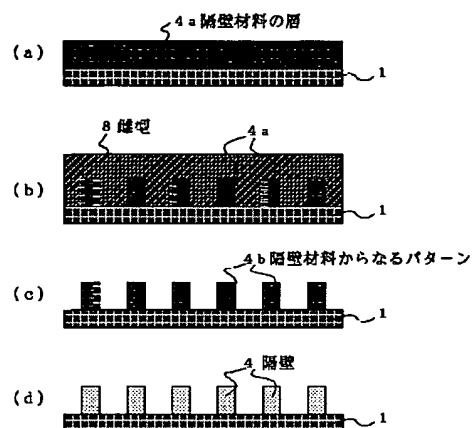
【図1】



【図3】



【図2】



## フロントページの続き

(72)発明者 丹野 清吉

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化  
成工業株式会社山崎工場内

(72)発明者 須藤 鉄也

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化  
成工業株式会社山崎工場内

(72)発明者 向 郁夫

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化  
成工業株式会社山崎工場内

(72)発明者 藤枝 忠恭

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化  
成工業株式会社山崎工場内